

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
22 septembre 2005 (22.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/087316 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61N 5/00**,
5/06, A61B 18/12, 6/00, A61N 5/06, 5/00

(74) Mandataires : **LUCAS, Laurent** etc.; THALES, Intellectual Property, 31-33, avenue Aristide Briand, F-94117 Cx Arcueil (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2005/050596

(22) Date de dépôt international :
10 février 2005 (10.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
04 01325 11 février 2004 (11.02.2004) FR

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Déposant et

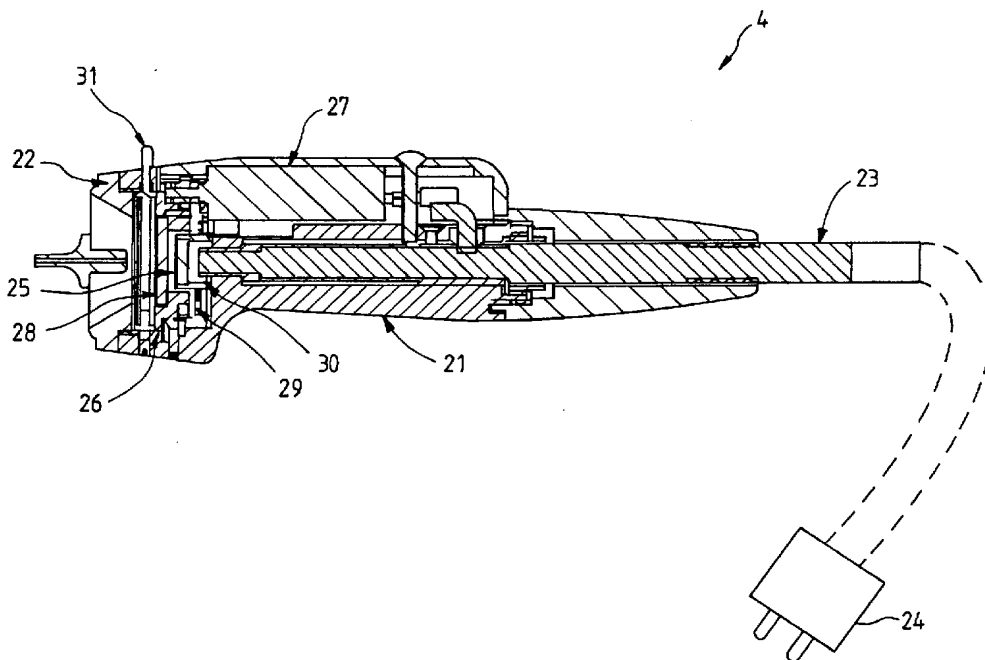
(72) Inventeur : **LOONES, Yves** [FR/FR]; 29, rue Saint Blaise, F-72300 Sable Sur Sarthe (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PHOTOTHERAPY DEVICE AND METHOD

(54) Titre : APPAREIL ET PROCEDE DE PHOTOTHERAPIE



(57) Abstract: The invention relates to a phototherapy device comprising: a light source (5, 49); a light guide (6, 46) which is designed to guide the light into the inlet of an end stylet (4, 50) in order to project a light beam onto living tissues; and a blade (28, 70) at the output of the polariser (25, 65), which is disposed such as to impose a determined polarisation direction (D, L) on the light, either clockwise or anti-clockwise.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/087316 A1



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : Appareil de photothérapie comportant une source de lumière (5, 49), un guide de lumière (6, 46) adapté à amener la lumière en entrée d'un stylet terminal (4, 50) pour projeter un faisceau lumineux sur des tissus vivants et comportant une lame (28, 70) en sortie du polariseur (25, 65) agencée pour imposer à la lumière un sens (D, L) de polarisation déterminé, horaire ou anti-horaire.

APPAREIL ET PROCEDE DE PHOTOTHERAPIE

5

L'invention concerne un appareil de photothérapie utilisé notamment dans les méthodes thérapeutiques de traitement des affections cutanées ou autres affections plus profondes.

Elle concerne aussi un appareil et un procédé de photothérapie
10 utilisés dans le domaine agro-alimentaire.

On sait que la photothérapie de la lumière à luminosité élevée est applicable dans un certain nombre d'affections telles que la dépression hivernale, les désordres sélectifs du sommeil, l'interruption circadienne, etc...

15 Mais la photothérapie peut aussi être efficacement employée dans des cas pathologiques plus prononcés, notamment dans le domaine de la dermatologie. L'exposition intensive de patients atteints d'acné à la combinaison de deux lumières monochromatiques s'est révélée plus efficace et trois fois plus rapide que tout autre traitement existant. La porphyrine
20 fabriquée, normalement, par une des bactéries les plus répandues responsables de l'acné, le propionibactérium acnés, s'en trouve transformée en poison pour elle et la détruit. En utilisant la photothérapie dynamique, ainsi nommée, car consistant à utiliser une substance photosensibilisante précurseur des porphyrines, et à provoquer une réaction phototoxique en
25 irradiant la zone traitée par une lumière de longueur d'onde appropriée, on obtient des résultats significatifs dans la grande majorité des carcinomes superficiels.

Par ailleurs, la lumière polarisée permet de meilleures cicatrisations par son effet biostimulant, comme la lumière LASER, connue
30 par ailleurs pour ses effets antalgiques, anti-inflammatoire, et anti-oedémateux.

Les photons de lumière, par stimulation électrochimique sur des ions cellulaires, et le rayonnement électromagnétique de la lumière, par effet de résonance biologique et leur variation propre de leur champ électromagnétique, peuvent avoir un effet bénéfique sur les tissus vivants qui emmagasinent, notamment par leur ADN (acide désoxyribonucléique) et leur
5 ARN (acide ribonucléique), les énergies électromagnétiques restituées sous forme de champs d'oscillations, interagissant en profondeur sur les molécules cellulaires par la propagation de leurs rayonnements propres.

L'intérêt de trouver et d'expérimenter de nouveaux traitements de ce type est donc évident. Actuellement, peu d'appareils de photothérapie
10 capables d'irradier des tissus biologiques par des photons de lumière cohérente ou non, polarisée ou non sont disponibles. Ils ne permettent pas d'explorer toutes les possibilités envisageables.

La présente invention repose notamment sur le principe suivant : l'importance du sens de polarisation de la lumière agissant sur des molécules dissymétriques (par exemple chirales) est comparable à celle de l'orientation d'un champ magnétique inducteur sur un induit dissymétrique (par exemple polarisé magnétiquement).
15

A la sélection de couleur de la lumière en fonction du traitement à appliquer, l'invention permet aussi d'effectuer la sélection complémentaire de l'orientation de polarisation de cette lumière pour adapter cette orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules à traiter en fonction du traitement.
20

L'invention concerne un appareil de photothérapie comportant au moins une source de lumière, un guide de lumière adapté à amener la lumière en entrée d'un stylet terminal pour projeter un faisceau lumineux sur des tissus vivants caractérisé en ce qu'il comporte au moins une lame en
25 sortie du polariseur agencée pour imposer à la lumière un sens (D, L) de polarisation déterminé, horaire ou anti-horaire.
30

La lame peut être une lame quart d'onde ou une lame demi-onde.

La lame est par exemple positionnée selon deux positions d'utilisation.

Elle peut être positionnée sensiblement à 45° à gauche ou à
5 sensiblement à 45° à droite d'une position neutre.

Les deux positions sont obtenues, par exemple, sous l'action d'un micro-moteur agissant en rotation horaire (D) ou anti-horaire (L).

Le guide de lumière est, par exemple, un câble à fibres optiques.

Le stylet comporte par exemple un iris.

10 L'appareil comporte, par exemple, un barillet pourvu de filtres de longueurs d'ondes différentes en liaison avec un bloc moteur, le barillet étant disposé en sortie de la source de lumière.

Le polariseur peut être un polariseur circulaire.

Le polariseur peut aussi être un polariseur elliptique.

15 La source de lumière est, par exemple, une lampe halogène ou xénon munie de filtres monochromatiques.

La source de lumière peut être une diode LASER.

La source de lumière est, par exemple, constituée d'un jeu de diodes LASER de couleurs différentes.

20 L'invention concerne aussi un procédé de traitement esthétique de tissus de cellules biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de polarisation de la lumière pour adapter cette
25 orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du traitement à appliquer.

Selon une autre variante d'application, l'invention concerne un procédé agro-alimentaire pour traiter des tissus de cellules biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière
30 monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de

polarisation de la lumière pour adapter cette orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du traitement à appliquer.

On utilise une lame quart d'onde ou une lame demi-onde.

5 L'appareil selon l'invention s'applique aussi au traitement de cellules biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de polarisation de la lumière pour adapter cette orientation
10 dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du traitement à appliquer.

L'invention permet, notamment, de mettre en œuvre une photothérapie plus précise que celle de l'art antérieur, par irradiation de
15 lumières stimulant ou inhibant les tissus traités, parce qu'au plus près du « point de fonctionnement » bio-électronique de leurs molécules cellulaires, et qu'on peut désigner sous l'appellation de « gyro-chromato-biothérapie ».

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention
20 apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif et nullement limitatif annexé des figures qui représentent :

- La figure 1, une vue en perspective d'un exemple d'appareil de photothérapie selon l'invention,
- 25 • La figure 2A une vue en coupe du stylet de l'appareil de photothérapie de la figure 1, et la figure 2B une vue du barillet porteur de filtres,
- La figure 3 un diagramme bioélectronique tridimensionnel d'exploitation du procédé de phytothérapie,
- La figure 4, une vue en perspective d'une autre variante d'appareil
30 selon l'invention,

- Les figures 5A, 5B, 5C des schémas en coupe du stylet de l'appareil de photothérapie,
- La figure 6 la commande, sur le stylet de la targette actionnant la lame quart d'onde.

5

L'invention utilise, notamment, des caractéristiques diverses présentées par les molécules et les structures biologiques, à soumettre à traitement, par exemple :

- Des potentiels bioélectroniques déterminés, à savoir un facteur magnétique, le pH, un facteur d'oxydoréduction, le rH_2 (ou rO_2), et un facteur de résistivité électrique ρ ,
 - Des propriétés et effets magnéto-optiques non-linéaires (effet Kerr) dues à l'anisotropie de certaines d'entre elles,
 - Des fonctions du type « guide d'onde hélicoïdal » qu'elles
- peuvent posséder, notamment les structures biologiques nématiques torsadées telles que les cristaux liquides cholestériques ou certains phospholipides.

Ces dernières fonctions de guide d'onde permettent, en accord avec les propriétés magnéto-optiques non linéaires, de propager préférentiellement (sans perte de charge notable) des rayonnements électromagnétiques polarisés dextrogyre ou lévogyre. Ainsi le sens d'induction sera-t-il principalement électrique (rH_2 ou rO_2) ou magnétique (pH) suivant les choix des longueurs d'onde et du sens de leur polarisation. Par exemple, à une stimulation magnétique dextrogyre peut correspondre une réponse électrique lévogyre du milieu biologique.

Ces caractéristiques semblent relativement bien établies notamment pour les molécules d'ADN ou d'ARN.

En référence à la figure 1, l'appareil de photothérapie 1 comporte notamment un bloc de contrôle et commande 2, un bloc 3 lampe,

un stylet 4 détaillé à la figure 2A et relié au bloc lampe au moyen d'une fibre optique, par exemple.

Le bloc 2 de contrôle et commande comprend par exemple un processeur P, adapté à sélectionner une longueur d'onde en fonction du traitement choisi et à gérer les différentes étapes mises en œuvre par le
5 procédé.

Le bloc lampe 3 comprend notamment une source lumière 5, par exemple une lampe au xénon, un barreau de verre 6 ayant notamment pour fonction de conduire la lumière jusqu'à une sortie 7 du bloc lampe.

10 Des filtres Infra rouges sont disposés aux deux extrémités du barreau de verre, 8, 9.

La lumière utilisée est par exemple une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente.

Un barillet 10 (figure 2B) pourvu de plusieurs filtres Fi de longueurs d'onde différentes est disposé devant la sortie représentée mais
15 non référencée sur la figure du barreau de verre. Le barillet est commandé par un bloc 11 moteur barillet relié au bloc de contrôle et commande 2.

La lumière issue du bloc lampe et ayant traversé le barillet, est conduite ensuite vers le stylet 4, relié au bloc lampe au niveau de la sortie 12
20 de la fibre optique 23.

En référence à la figure 2A, le stylet 4 comporte un manche 21 et, dans le prolongement de ce manche, une tête 22. Le manche et la tête forment un conduit optique rectiligne détaillé ci-après.

Une fibre optique 23 avec connecteur 24 est disposée à l'intérieur du manche 21. La fibre a notamment pour fonction d'amener la lumière de
25 longueur d'onde sélectionnée par le barillet, jusqu'à l'entrée d'un polariseur 25 fixé à la paroi intérieure du manche à l'aide de joints toriques, non repérés sur la figure pour des raisons de simplification. Le barillet 10 est notamment pourvu de filtres Fi (figure 2B) de différentes longueurs d'ondes, choisies en
30 fonction différentes pathologies à traiter. Le barillet est mobile en rotation grâce au bloc moteur afin de sélectionner le filtre approprié au traitement.

En sortie du polariseur 25, une bague 26 en liaison avec un bloc micro-moteur 27 est disposée dans la tête. La rotation de la bague peut se faire selon les deux sens de rotation L (lévogyre) et D (dextrogyre).

Une lame 28 quart d'onde ou demi-onde est fixée dans la bague 26 par exemple par 2 joints toriques non référencés sur la figure. La lame 28 filtre la lumière en sortie du polariseur. Une carte électronique de détection 29 pourvue notamment de capteurs de position de la lame est solidaire du stylet au moyen d'un support carte 30. Cette carte est en liaison avec le moteur et le processeur du bloc contrôle-commande.

En position repérée D (figure 6, par exemple) sur la tête du stylet, la lame 28 permet d'obtenir une lumière polarisée à droite et en position repérée L sur la tête du stylet, on obtient une lumière polarisée à gauche. En position, médiane, la lumière polarisée en sortie du polariseur 25 n'est pas modifiée.

Le stylet comporte aussi un iris 31 disposé en sortie de la lame quart d'onde 28. L'iris est réglable, par exemple, par une targette 32 grâce à une lumière ménagée dans la tête selon les deux sens de rotation L et D. La rotation de l'iris permet de focaliser le faisceau lumineux sortant selon les besoins de la thérapie.

L'ensemble moteur, bague support de la lame, sont reliées par des moyens mécaniques tel qu'un système de roue dentée visible sur la figure.

Le moto-réducteur est contrôlé par le processeur P.

Pour soigner un tissu vivant par photothérapie, on considère tout d'abord, les cellules biologiques à soigner et on procède à des irradiations de lumières monochromatiques incohérente et/ou cohérente polarisées.

Les tissus vivants peuvent être des tissus d'organismes végétaux. Il est aussi possible d'appliquer l'invention à des traitements de salmonelle au niveau des œufs.

La figure 3 représente un diagramme « bioélectronique » 100 de l'état électromagnétique des cellules à soigner en portant en abscisse 102, le pH du milieu biologique, en ordonnée la résistivité électrique ρ de ce milieu, et selon l'axe vertical, dans le sens ascendant 103, le rH_2 et dans le sens inverse 104 le rO_2 . Ces deux derniers paramètres rH_2 et rO_2 sont liés par la relation :

$$rO_2 = 2.rH_2 - 84$$

Ces données significatives du milieu biologique sont des coefficients de concentration ionique, protonique ou électronique, donc sans dimension.

L'échelle du pH s'étale entre 0, significatif d'un milieu à acidité maximum, et 14 significatif d'un milieu à alcalinité maximum. Un pH égal à 7 indique un milieu neutre.

L'échelle du rH_2 s'étale entre 0, significatif d'un milieu à faible concentration de particules négatives, donc très réducteur, et 40, significatif d'un milieu peu réducteur, la neutralité étant à 28. C'est l'inverse, concernant le pouvoir oxydant, pour l'échelle, inversée, du rO_2 . Ainsi, un milieu est réducteur si son rH_2 est inférieur à 28, et est oxydé, donc oxydant, s'il est supérieur à 28.

Il est connu, de distinguer 4 cas, selon la théorie bioélectronique du professeur Vincent (Traité de Biologie électronique Dr -Ing J. A. giralt-gonzalez. Ed Roger Jollois 1993)

- A : le milieu est acide et réducteur, favorable au développement,
- B : le milieu est acide et oxydé, favorable à la conservation,
- C : le milieu est alcalin et oxydé, favorable à la dégradation,
- D : le milieu est alcalin et réducteur, favorable à la putréfaction.

Dans chacun de ces cas, le milieu biologique réagit différemment aux ondes électromagnétiques incidentes de l'appareil de photothérapie en restituant une énergie bioélectronique à son environnement.

L'énergie restituée à l'environnement est supposée dépendre non seulement de la couleur de la lumière incidente, mais aussi du sens, dextrogyre ou lévogyre, de sa polarisation.

Dans la même idée, l'ADN, est supposé notamment restituer une
5 énergie par rayonnement électromagnétique dextrogyre ou lévogyre, selon les cas énoncés ci-dessus.

Considérons, à titre d'exemple, une configuration bioélectronique telle que, sur la figure 3, symbolisée par une spirale 108, plus précisément, dans les cas B et C, par sa partie limitée entre les points 109 à 110, dans
10 laquelle l'énergie restituée est plus facilement lévogyre, on choisira de projeter une lumière rouge ou orange, polarisée à gauche, pour stimuler la restitution, ou d'une autre couleur polarisée à droite, si on veut l'inhiber.

A l'opposé, dans les cas A et D, en restant cohérent avec les cas ci-dessus, on choisira au point 120 de la spirale, une lumière Violette ou
15 bleue polarisée à droite pour stimuler cette restitution.

L'appareil est adapté, par exemple, pour une utilisation :

- A même la peau, pour une action locale en superficie et en profondeur sur les tissus,
- Sur les points d'acupuncture, et/ou sur les zones
20 métamériques et de réflexologies pour une action plus globale sur l'organisme,
- En action oculaire.

En résumé le procédé comporte notamment les étapes suivantes :

- 25 a) sélectionner la longueur d'onde à utiliser en fonction notamment de la pathologie à traiter,
- b) déterminer le sens de polarisation de la lumière en fonction des affinités bioélectroniques des cellules vivantes à traiter, en utilisant par exemple le diagramme de la figure 3,
- 30 c) positionner, à l'aide du bloc moteur, la lame quart d'onde ou demi-onde dans la position souhaitée,

d) Irradier le tissu à traiter.

La durée d'exposition du tissu à la lumière et/ou le séquençement des étapes est notamment gérée au moyen du processeur P.

Le procédé s'applique notamment dans le domaine agro-alimentaire et pour des traitements esthétiques.

La figure 4 représente une autre variante de réalisation de l'appareil de photothérapie.

L'appareil 40 de photothérapie comporte un pied 41, contenant une boîte à lumière 42 et supportant un bras 43 ayant deux extrémités 44 et 45.

Un câble 46 à fibres optiques traverse, par exemple, au moins partiellement le bras 43. Le câble 46 ayant deux extrémités 47 et 48 est raccordé d'une part à une source de lumière 49 disposée dans la boîte à lumière et d'autre part à un stylet terminal 50 par son extrémité 48.

Une tête 51 de rotule 52 est solidaire de l'extrémité 45 du bras 43 qui supporte par ailleurs une tablette 55 de rangement d'embouts 53, 54 disponibles pour équiper le stylet 50.

En référence à la figure 5A, le stylet comporte un manche 60 et, dans le prolongement de ce manche, une tête 61. Le manche et la tête forment un conduit optique rectiligne détaillé ci-après.

Dans le manche 60, l'extrémité 61 du câble 46 laisse apparaître l'extrémité des fibres optiques 62 garnie d'une rondelle 63 fixée par un écrou 64 en entrée d'un polariseur 65, fixé à la paroi intérieure du manche par des joints toriques, visibles sur la figure 5A, mais non repérés.

En sortie du polariseur 65, dans la tête 61, se trouve une bague 66 solidaire d'une targette 67, le tout étant libre en rotation autour de l'axe du manche 60 et de la tête 61 grâce à une lumière 69 ménagée dans la tête et visible sur la figure 6, selon les deux sens de rotation L et D. La lumière 69 permet de faire tourner la targette et la bague d'au moins un angle droit.

Une lame 70 ayant notamment pour fonction de filtrer et de polariser la lumière est fixée dans la bague 66 au moyen de deux joints toriques visibles mais non repérés. Cette lame est par exemple une lame quart d'onde ou une lame demi-onde. La lame 70 filtre la lumière en sortie du polariseur. En position 71 repérée D sur la tête 61 du stylet, la lumière obtenue est une lumière polarisée à droite, et en position 72 repérée L, une lumière polarisée à gauche. En position 73, médiane, la lumière polarisée en sortie du polariseur 65 n'est pas modifiée.

En sortie de la lame quart d'onde 70, se trouve un iris 74, réglable par une seconde targette 75 selon un principe identique à celui qui vient d'être exposé. La rotation de l'iris permet notamment de focaliser le faisceau lumineux sortant en fonction notamment des besoins de la thérapie.

La tête 61 est, par exemple, équipée d'un des deux embouts 53 ou 54 représentés, respectivement, sur les figures 5C et 5B. Ces embouts se vissent sur un filetage 80 ménagé dans l'ouverture antérieure de la tête 59 et sur les diamètres 81 des ouvertures postérieures des deux embouts.

L'embout comprend par exemple une lentille focale 86.

Selon un premier mode de réalisation de l'appareil, la source de lumière est par exemple constituée d'une lampe halogène et d'un jeu de filtres monochromatiques s'insérant entre la lampe et le raccordement du câble 40, 46. Les filtres sont choisis par exemple pour filtrer au moins des longueurs d'ondes de lumière 400 à 700 nanomètres.

Selon une seconde variante de réalisation, la source de lumière est constituée d'un jeu de diodes LASER de lumières monochromatiques régulièrement réparties sur le spectre visible et même plus large pour couvrir tout le spectre susceptible d'être actif.

L'appareil selon l'invention permet notamment de projeter un faisceau de lumière sur des tissus vivants et de combiner les chrominances

et le sens de polarisation de la lumière en fonction des affinités bioélectroniques des cellules vivantes et de la pathologie à soigner.

Sans sortir du cadre de l'invention, le polariseur peut être un
5 polariseur circulaire.

Les targettes peuvent être remplacées par des micro moteurs de réglage télécommandables.

Le pied peut contenir tous les mécanismes de réglage de la lumière pour le traitement, c'est-à-dire le jeu de lampes LASER et le moyen
10 de leur sélection dans la boîte à lumière, ou le jeu de filtres et leurs moyens de sélection, le polariseur 65, la lame quart d'onde 70 et sa targette 67, ou son micro moteur de réglage. Pour cela, il suffit de prévoir un câble 46 de fibres optiques dont les fibres sont du type à conservation de polarisation.

REVENDEICATIONS

- 1 – Appareil de photothérapie comportant une source de lumière (5, 49), un guide de lumière (6, 46) adapté à amener la lumière en entrée
5 d'un stylet terminal (4, 50) pour projeter un faisceau lumineux sur des tissus vivants caractérisé en ce qu'il comporte au moins une lame (28, 70) en sortie du polariseur (25, 65) agencée pour imposer à la lumière un sens (D, L) de polarisation déterminé, horaire ou anti-horaire.
- 10 2 – Appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce que la lame (28, 70) est une lame quart d'onde.
- 3 – Appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce que la lame (28, 70) est une lame demi-onde.
- 15 4 – Appareil selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que la lame est positionnée selon deux positions d'utilisation.
- 5 – Appareil selon la revendication 4 caractérisé en ce que la lame
20 est positionnée sensiblement à 45° à gauche ou à sensiblement à 45° à droite d'une position neutre.
- 6 – Appareil selon l'une des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que les deux positions sont obtenues sous l'action d'un micro-moteur
25 agissant en rotation horaire (D) ou anti-horaire (L).
- 8 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le guide de lumière est un câble à fibres optiques.
- 30 9 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que le stylet (4, 50) comporte un iris (31, 74).

10 – Appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un barillet (10) pourvu de filtres, F_i , de longueurs d'ondes différentes en liaison avec un bloc moteur, le barillet étant disposé en sortie
5 de la source de lumière.

11 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le polariseur est un polariseur circulaire.

10 12 - Appareil selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le polariseur est un polariseur elliptique.

13 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que la source de lumière (5, 49) est une lampe halogène ou xénon munie
15 de filtres monochromatiques.

14 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que la source de lumière (5, 49) est une diode LASER.

20 15 – Appareil selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que la source de lumière est constituée d'un jeu de diodes LASER de couleurs différentes.

16 - Procédé de traitement esthétique de tissus de cellules
25 biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de polarisation de la lumière pour adapter cette orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du
30 traitement à appliquer.

17 – Procédé agro-alimentaire pour traiter des tissus de cellules biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de polarisation de la lumière pour adapter cette orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du traitement à appliquer.

18 – Procédé selon la revendication 16 ou 17 caractérisé en ce que l'on utilise une lame quart d'onde.

19 – Procédé selon la revendication 16 ou 17 caractérisé en ce que l'on utilise une lame demi-onde.

20 – Application de l'appareil selon l'une des revendications 1 à 15 au traitement de cellules biologiques par photothérapie comprenant l'irradiation du tissu par une lumière monochromatique incohérente et/ou cohérente polarisée caractérisé en ce que l'on sélectionne la longueur d'onde à utiliser et on détermine le sens de polarisation de la lumière pour adapter cette orientation dextrogyre ou lévogyre à la chiralité droite ou gauche des molécules en fonction du traitement à appliquer.

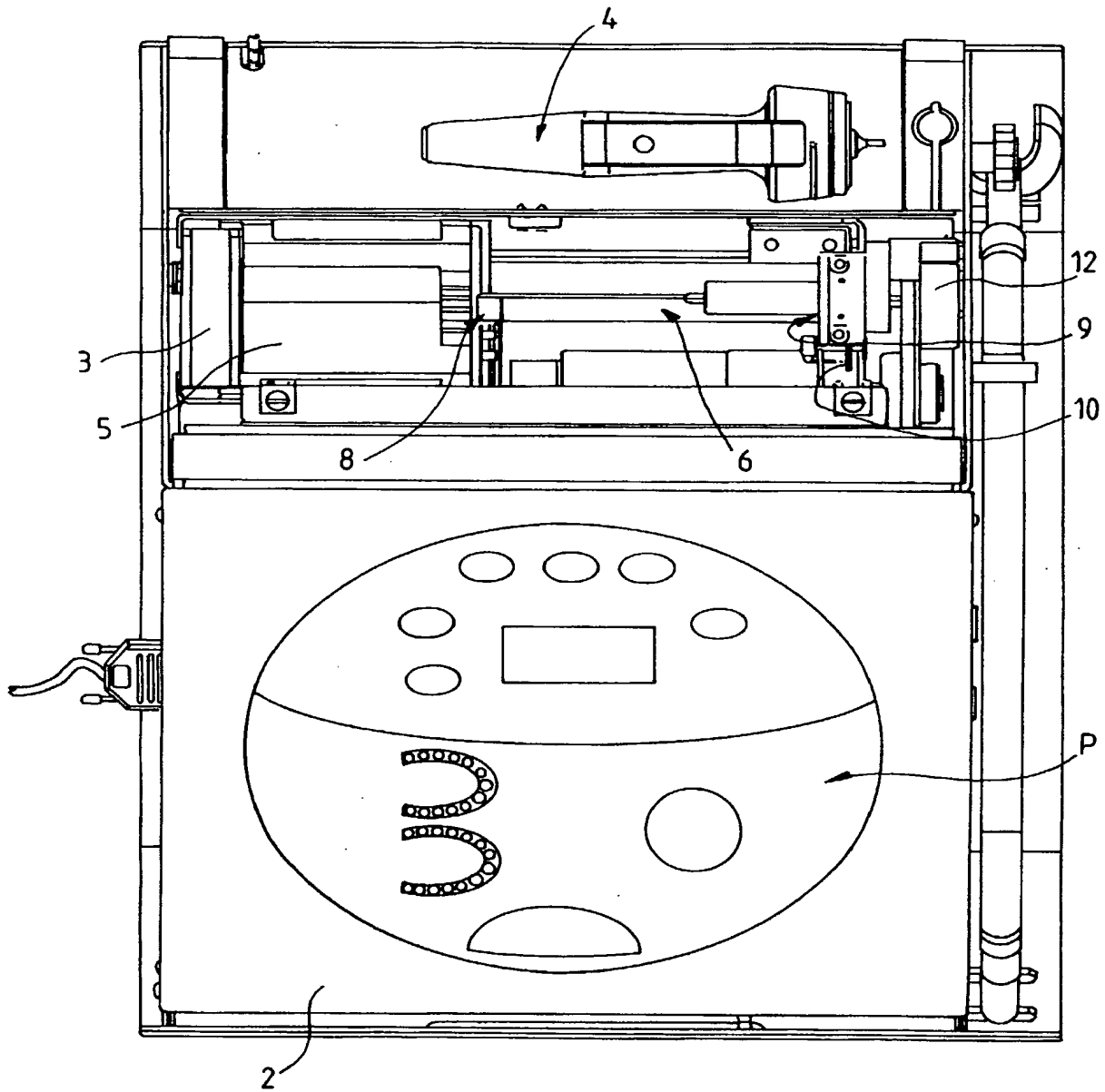
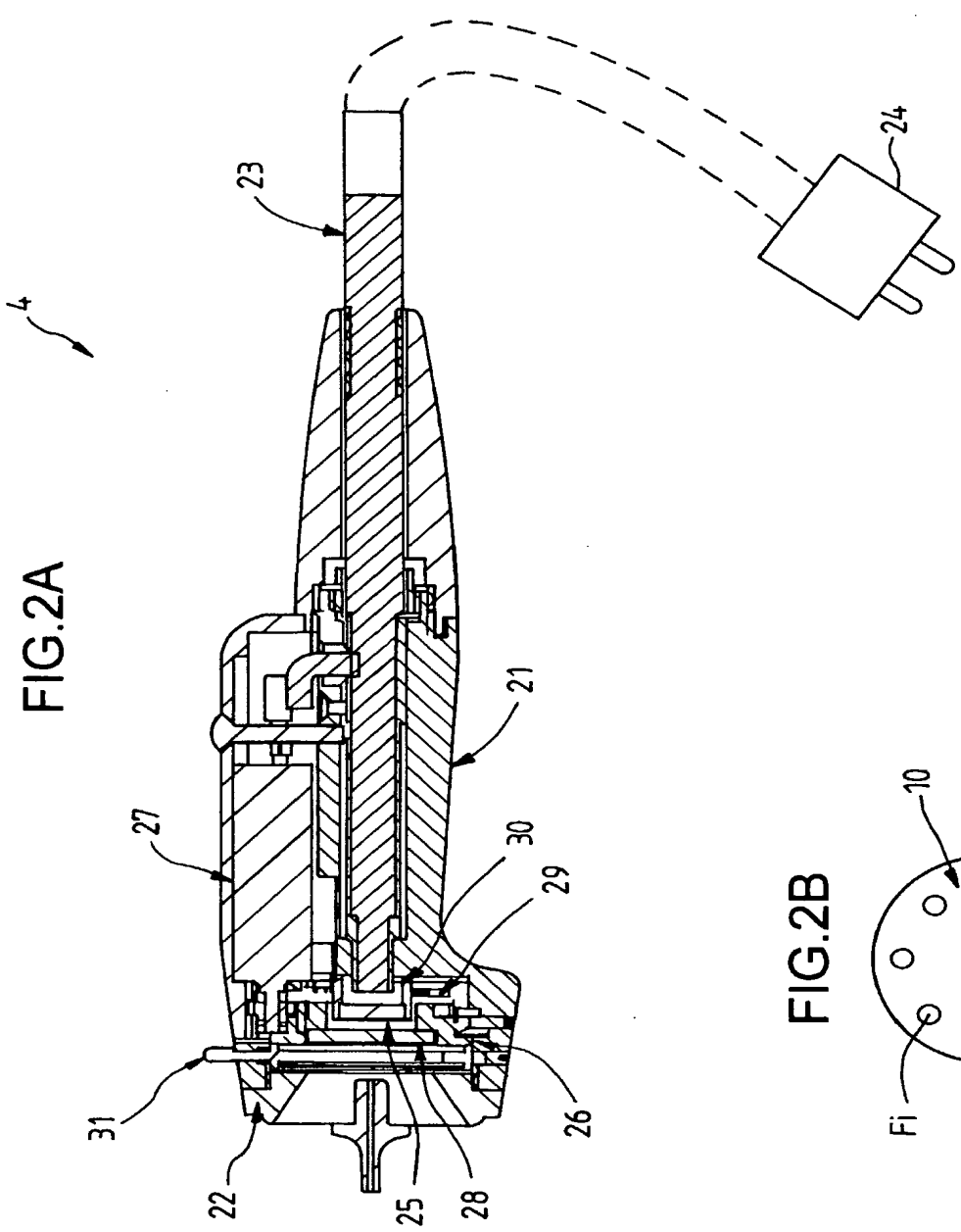


FIG.1



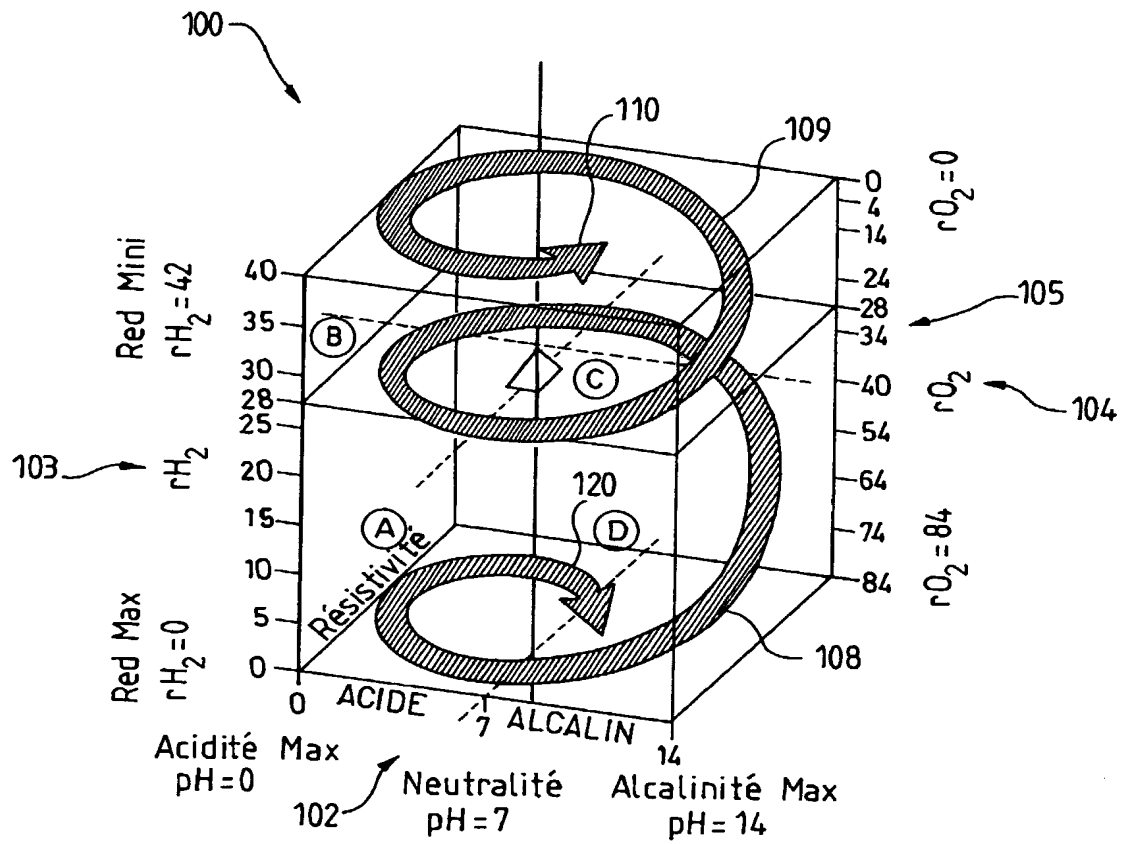


FIG.3

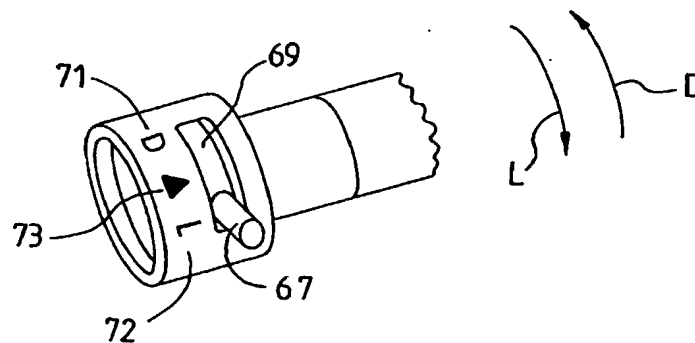
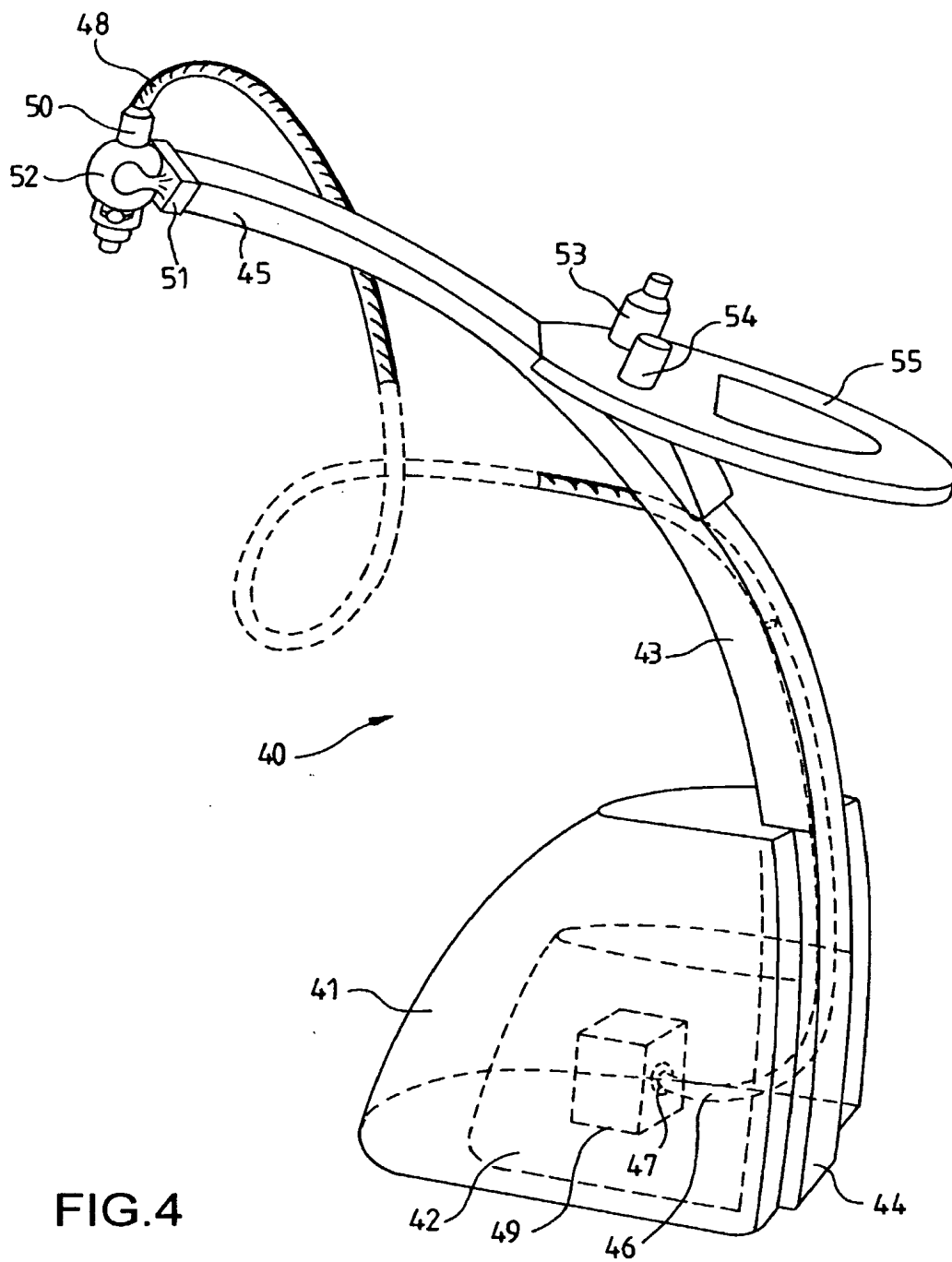
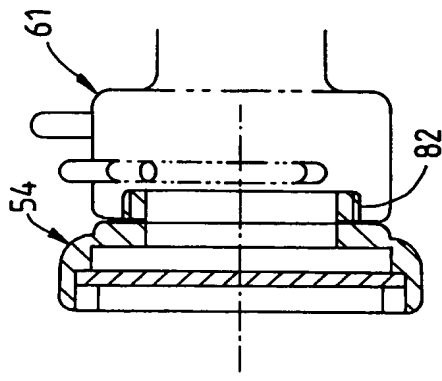
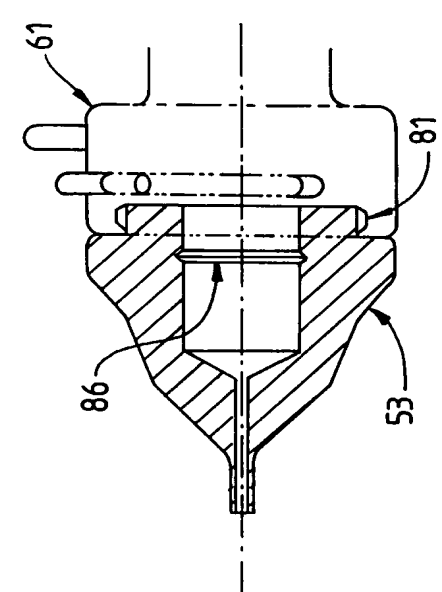
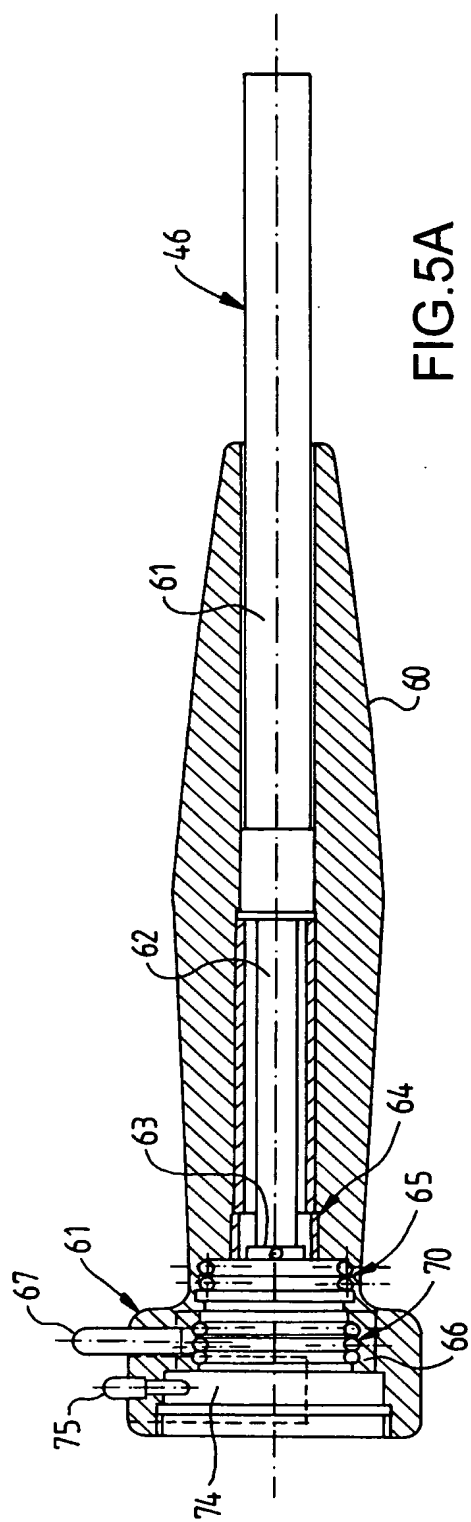


FIG.6

4/5





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050596

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61N5/00 A61N5/06 A61B18/12 A61B6/00 A61N5/06
A61N5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61N A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 304 173 A (KITTRELL ET AL) 19 April 1994 (1994-04-19) column 18, lines 40-44; claim 1 -----	1, 3, 16, 20
Y	US 5 514 127 A (SHANKS ET AL) 7 May 1996 (1996-05-07) column 3, lines 12-15 -----	1, 3, 16, 20
Y	US 6 080 148 A (DAMASCO ET AL) 27 June 2000 (2000-06-27) column 6, lines 12-22 -----	1, 3, 16, 20
A	US 4 686 986 A (FENYOE ET AL) 18 August 1987 (1987-08-18) the whole document ----- -/--	1-16, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2005

Date of mailing of the international search report

29/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chopinard, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050596

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 752 254 A (TOKYO IKEN CO., LTD) 8 January 1997 (1997-01-08) column 1, line 37 - column 2, line 5 -----	1-16,20
A	US 5 010 452 A (KREBSER ET AL) 23 April 1991 (1991-04-23) the whole document -----	1-16,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050596

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5304173	A	19-04-1994	US 4913142 A	03-04-1990
			US 5104392 A	14-04-1992
			US 5496305 A	05-03-1996
			US 5106387 A	21-04-1992
			US 5034010 A	23-07-1991
			US 5199431 A	06-04-1993
			US 2002045811 A1	18-04-2002
			US 5693043 A	02-12-1997
			US 5290275 A	01-03-1994
			US 5318024 A	07-06-1994
			AT 111711 T	15-10-1994
			AT 167792 T	15-07-1998
			CA 1279901 C	05-02-1991
			CA 1339056 C	29-07-1997
			CA 1317641 C2	11-05-1993
			CA 1329655 C	17-05-1994
			DE 3650071 D1	27-10-1994
			DE 3650071 T2	01-06-1995
			DE 3650688 D1	06-08-1998
			DE 3650688 T2	25-03-1999
			DK 130586 A	23-09-1986
			EP 0195375 A2	24-09-1986
			EP 0590268 A1	06-04-1994
			FI 861209 A	23-09-1986
			JP 2589674 B2	12-03-1997
			JP 61257638 A	15-11-1986
			JP 2739933 B2	15-04-1998
			JP 9117407 A	06-05-1997
			NO 861136 A	16-01-1987
US 5514127	A	07-05-1996	GB 2275198 A , B	24-08-1994
US 6080148	A	27-06-2000	DE 19782124 T0	23-09-1999
			IL 129782 A	19-02-2004
			JP 2001505103 T	17-04-2001
			WO 9822185 A1	28-05-1998
US 4686986	A	18-08-1987	HU 186081 B	28-05-1985
			AT 390376 B	25-04-1990
			AT 154182 A	15-10-1989
			AU 563345 B2	09-07-1987
			AU 8777682 A	10-03-1983
			BE 894290 A1	02-03-1983
			BR 8205145 A	09-08-1983
			CA 1197563 A1	03-12-1985
			CH 657991 A5	15-10-1986
			DD 204850 A5	14-12-1983
			DE 3220218 A1	17-03-1983
			DE 8224580 U1	25-08-1983
			DK 387982 A , B ,	03-03-1983
			ES 8306601 A1	16-09-1983
			FI 822940 A , B ,	03-03-1983
			FR 2511877 A1	04-03-1983
			GB 2105195 A , B	23-03-1983
			HK 67289 A	01-09-1989
			IL 66643 A	31-12-1986
			IN 158530 A1	06-12-1986
			IT 1205269 B	15-03-1989

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050596

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4686986	A	JP 1433034 C	07-04-1988
		JP 58073375 A	02-05-1983
		JP 62041744 B	04-09-1987
		LU 84349 A1	07-06-1983
		MX 152363 A	04-07-1985
		MY 1488 A	31-12-1988
		NL 8203377 A ,B,	05-04-1983
		NO 822871 A ,B,	03-03-1983
		SE 452852 B	21-12-1987
		SE 8202568 A	03-03-1983
		SG 75388 G	02-06-1989
		ZA 8206320 A	28-09-1983
		IE 54663 B1	03-01-1990

EP 0752254	A	WO 9621490 A1	18-07-1996
		AU 1425095 A	31-07-1996
		EP 0752254 A1	08-01-1997

US 5010452	A	DE 3733905 C1	09-02-1989
		AT 62420 T	15-04-1991
		AU 599847 B2	26-07-1990
		AU 2549388 A	02-05-1989
		BR 8807187 A	17-10-1989
		CA 1325456 C	21-12-1993
		CN 1033571 A ,B	05-07-1989
		DD 274872 A5	03-01-1990
		DD 274872 B5	08-07-1993
		DE 3862360 D1	16-05-1991
		WO 8903236 A1	20-04-1989
		EP 0311124 A1	12-04-1989
		GR 3002201 T3	30-12-1992
		HU 55645 A2	28-06-1991
		IL 87915 A	29-03-1992
		JP 1502491 T	31-08-1989
		JP 3044787 B	09-07-1991
		KR 9106123 B1	13-08-1991
		RU 2061511 C1	10-06-1996
		ZA 8807473 A	27-09-1989

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2005/050596

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61N5/00 A61N5/06 A61B18/12 A61B6/00 A61N5/06
A61N5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61N A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 304 173 A (KITRELL ET AL) 19 avril 1994 (1994-04-19) colonne 18, ligne 40-44; revendication 1	1, 3, 16, 20
Y	US 5 514 127 A (SHANKS ET AL) 7 mai 1996 (1996-05-07) colonne 3, ligne 12-15	1, 3, 16, 20
Y	US 6 080 148 A (DAMASCO ET AL) 27 juin 2000 (2000-06-27) colonne 6, ligne 12-22	1, 3, 16, 20
A	US 4 686 986 A (FENYOE ET AL) 18 août 1987 (1987-08-18) le document en entier	1-16, 20
	----- -/--	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

S document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/04/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Chopinaud, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2005/050596

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 752 254 A (TOKYO IKEN CO., LTD) 8 janvier 1997 (1997-01-08) colonne 1, ligne 37 - colonne 2, ligne 5 -----	1-16,20
A	US 5 010 452 A (KREBSER ET AL) 23 avril 1991 (1991-04-23) le document en entier -----	1-16,20

Cadre II Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☒ Les revendications n^{os} 17-19 se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
Règle 39.1(iv) PCT – Méthode de traitement thérapeutique du corps humain ou animal
2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2005/050596

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5304173	A	19-04-1994	US 4913142 A	03-04-1990
			US 5104392 A	14-04-1992
			US 5496305 A	05-03-1996
			US 5106387 A	21-04-1992
			US 5034010 A	23-07-1991
			US 5199431 A	06-04-1993
			US 2002045811 A1	18-04-2002
			US 5693043 A	02-12-1997
			US 5290275 A	01-03-1994
			US 5318024 A	07-06-1994
			AT 111711 T	15-10-1994
			AT 167792 T	15-07-1998
			CA 1279901 C	05-02-1991
			CA 1339056 C	29-07-1997
			CA 1317641 C2	11-05-1993
			CA 1329655 C	17-05-1994
			DE 3650071 D1	27-10-1994
			DE 3650071 T2	01-06-1995
			DE 3650688 D1	06-08-1998
			DE 3650688 T2	25-03-1999
			DK 130586 A	23-09-1986
			EP 0195375 A2	24-09-1986
			EP 0590268 A1	06-04-1994
			FI 861209 A	23-09-1986
			JP 2589674 B2	12-03-1997
			JP 61257638 A	15-11-1986
			JP 2739933 B2	15-04-1998
			JP 9117407 A	06-05-1997
			NO 861136 A	16-01-1987
US 5514127	A	07-05-1996	GB 2275198 A , B	24-08-1994
US 6080148	A	27-06-2000	DE 19782124 T0	23-09-1999
			IL 129782 A	19-02-2004
			JP 2001505103 T	17-04-2001
			WO 9822185 A1	28-05-1998
US 4686986	A	18-08-1987	HU 186081 B	28-05-1985
			AT 390376 B	25-04-1990
			AT 154182 A	15-10-1989
			AU 563345 B2	09-07-1987
			AU 8777682 A	10-03-1983
			BE 894290 A1	02-03-1983
			BR 8205145 A	09-08-1983
			CA 1197563 A1	03-12-1985
			CH 657991 A5	15-10-1986
			DD 204850 A5	14-12-1983
			DE 3220218 A1	17-03-1983
			DE 8224580 U1	25-08-1983
			DK 387982 A , B,	03-03-1983
			ES 8306601 A1	16-09-1983
			FI 822940 A , B,	03-03-1983
			FR 2511877 A1	04-03-1983
			GB 2105195 A , B	23-03-1983
			HK 67289 A	01-09-1989
			IL 66643 A	31-12-1986
			IN 158530 A1	06-12-1986
			IT 1205269 B	15-03-1989

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2005/050596

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4686986	A		JP 1433034 C	07-04-1988
			JP 58073375 A	02-05-1983
			JP 62041744 B	04-09-1987
			LU 84349 A1	07-06-1983
			MX 152363 A	04-07-1985
			MY 1488 A	31-12-1988
			NL 8203377 A ,B,	05-04-1983
			NO 822871 A ,B,	03-03-1983
			SE 452852 B	21-12-1987
			SE 8202568 A	03-03-1983
			SG 75388 G	02-06-1989
			ZA 8206320 A	28-09-1983
			IE 54663 B1	03-01-1990
EP 0752254	A	08-01-1997	WO 9621490 A1	18-07-1996
			AU 1425095 A	31-07-1996
			EP 0752254 A1	08-01-1997
US 5010452	A	23-04-1991	DE 3733905 C1	09-02-1989
			AT 62420 T	15-04-1991
			AU 599847 B2	26-07-1990
			AU 2549388 A	02-05-1989
			BR 8807187 A	17-10-1989
			CA 1325456 C	21-12-1993
			CN 1033571 A ,B	05-07-1989
			DD 274872 A5	03-01-1990
			DD 274872 B5	08-07-1993
			DE 3862360 D1	16-05-1991
			WO 8903236 A1	20-04-1989
			EP 0311124 A1	12-04-1989
			GR 3002201 T3	30-12-1992
			HU 55645 A2	28-06-1991
			IL 87915 A	29-03-1992
			JP 1502491 T	31-08-1989
			JP 3044787 B	09-07-1991
			KR 9106123 B1	13-08-1991
			RU 2061511 C1	10-06-1996
			ZA 8807473 A	27-09-1989